

Docket No: 2927-0160P  
Appl. No: 10/705,950  
Filed: November 13, 2003  
Inventor: Yagun KI et al.  
Birch, Stewart, Kolasch  
+ Birch, LLP  
703) 205-8000

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    5 月 2 9 日  
Date of Application:

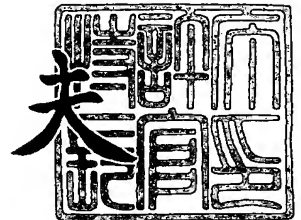
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 5 2 6 4 7  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [ J P 2 0 0 3 - 1 5 2 6 4 7 ]

出      願      人                      住 友 ゴ ム 工 業 株 式 会 社  
Applicant(s):

2 0 0 3 年    9 月 1 8 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証番号    出証特 2 0 0 3 - 3 0 7 6 7 8 6

【書類名】 特許願

【整理番号】 15150

【提出日】 平成15年 5月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/16  
G03G 15/08

【発明の名称】 導電性発泡ロールおよび該導電性発泡ロールを用いた画像形成装置

【請求項の数】 6

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号 住友ゴム工業株式会社内

【氏名】 上坂 憲市

【発明者】

【住所又は居所】 兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号 住友ゴム工業株式会社内

【氏名】 服部 高幸

【特許出願人】

【識別番号】 000183233

【氏名又は名称】 住友ゴム工業株式会社

【代理人】

【識別番号】 100072660

【弁理士】

【氏名又は名称】 大和田 和美

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 045034

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9814053

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 導電性発泡ロールおよび該導電性発泡ロールを用いた画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 結合アクリロニトリル量が 25%以下の NBR と、EPDM とポリエチレンオキサイドーポリプロピレンオキサイドーアリルグリシジルエーテル共重合体（PO-EO-AGE 共重合体）からなるブレンドゴムに、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩を配合したゴム組成物に、化学発泡剤を添加して発泡させてなることを特徴とする導電性発泡ロール。

【請求項 2】 上記陰イオンを備えた塩として、ビスフルオロアルキルスルホンイミドの金属塩、フルオロアルキルスルホン酸の金属塩から選択される少なくとも 1 種の有機金属塩を用いている請求項 1 に記載の導電性発泡ロール。

【請求項 3】 上記 NBR/EPDM/PO-EO-AGE 共重合体は、ブレンドゴム 100 重量部に対して、NBR が 50 重量部以上 80 重量部以下、EPDM が 0.5 重量部以上 30 重量部以下、PO-EO-AGE 共重合体が 0.5 重量部以上 30 重量部以下で配合し、かつ、

上記陰イオンを備えた塩を、ブレンドゴム 100 重量部に対して 0.5 重量部以上 2 重量部以下で配合している請求項 1 に記載の導電性発泡ロール。

【請求項 4】 上記化学発泡剤はブレンドゴム 100 重量部に対して 3 重量部以上 12 重量部以下の割合で配合され、かつ、

発泡助剤が 1 重量部以上 12 重量部以下の割合で配合されている請求項 1 または請求項 2 に記載の導電性発泡ロール。

【請求項 5】 上記ゴム組成物には、酸化防止剤が配合されている請求項 1 乃至請求項 4 のいずれか 1 項に記載の導電性発泡ロール。

【請求項 6】 請求項 1 乃至請求項 5 のいずれか 1 項に記載の導電性発泡ロールが転写ロールとして用いられていることを特徴とする画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、導電性発泡ロール、該導電性発泡ロールを用いた画像形成装置に関し、詳しくは、複写機、プリンタ、ファクシミリ等の画像形成装置の各種ロールに用いられる導電性発泡ロールの形成材料を改良し、連続通電時の抵抗上昇や電気抵抗の環境依存性を低減し、安定して良好な画像を得るものである。

#### 【0002】

##### 【従来の技術】

電子写真方式の画像形成装置において、適度な弾性と導電性とが要求される帯電ロール、現像ロール、転写ロール等には導電性発泡ロールが用いられている。このような導電性発泡ロールは、その用途に応じて、電気抵抗等の導電性、低硬度、低圧縮永久ひずみ、非汚染性等の種々の性能が要求されている。中でも、感光体に形成された静電潜像を紙へ転写する転写ロールは、上記のような性能が特に重要である。

#### 【0003】

この種の導電性発泡ロールに、導電性を付与するため、カーボンブラック又は金属酸化物等の導電付与剤をゴム中に練りこみ、分散させることが考えられる。しかし、この方法では、カーボンブラックの添加量のわずかな変化により電気抵抗値が急激に変化する領域があるため、電気抵抗値の制御が非常に困難であり、抵抗値のばらつきが生じやすいという問題がある。

#### 【0004】

このため、電気抵抗値のばらつきが小さく、抵抗値の調整が容易であることから、近年、イオン導電性ポリマーやイオン導電性添加塩等を用いたイオン導電性の発泡ロールが多用されている。

#### 【0005】

しかし、イオン導電性の発泡ロールは、連続通電時の抵抗上昇が大きくなるという問題があり、例えば、画像形成装置の転写ロールとして用いた場合、転写電圧のコントロールが困難となり、抵抗上昇を抑えるために大きな電源が必要となる。よって、連続通電時の抵抗上昇を低減するために、種々の提案がなされている。

#### 【0006】

例えば、特開 2002-296930 号公報（特許文献 1）では、ポリエチレンオキサイドーポリプロピレンオキサイドーアリルグリシジルエーテル 3 元共重合体と、極性ゴムとを混合加硫して得られる導電性弾性層を備えた帯電部材が提案されている。具体的には、ポリエチレンオキサイドーポリプロピレンオキサイドーアリルグリシジルエーテル 3 元共重合体と、ニトリル分が 33.5% の NBR と、EPDM とを用いて加硫成形している。

#### 【0007】

##### 【特許文献 1】

特開 2002-296930 号公報

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、特許文献 1 では、用いた NBR のニトリル分（結合アクリロニトリル量）が 33.5% と多いため、電気抵抗の環境依存性（温度依存性＋湿度依存性）が大きいという問題がある。また、イオン導電性添加塩等を配合することなくイオン導電性ポリマーによりイオン導電性が付与されているため、電気抵抗値を低減し、かつ連続通電時の抵抗上昇及び電気抵抗の環境依存性を低減することができないという問題がある。

このように、連続通電時の抵抗上昇や電気抵抗の環境依存性が大きい帯電部材を画像形成装置に用いると、これらの影響を防止するため、装置の機構が複雑になり、コストが上昇してしまう等の問題がある。

#### 【0009】

本発明は上記した問題に鑑みてなされたものであり、柔軟性等の他の性能に影響を与えることなく電気抵抗を低減し、連続通電時の抵抗上昇が小さく、かつ、電気抵抗の環境依存性も小さい導電性発泡ロールを提供すると共に、電気特性が良好であり、より簡単な制御系で制御可能な画像形成装置を提供することを課題としている。

#### 【0010】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するため、本発明は、結合アクリロニトリル量が 25% 以下の

NBRと、EPDMとポリエチレンオキサイドーポリプロピレンオキサイドーアリルグリシジルエーテル共重合体（PO-EO-AGE共重合体）からなるブレンドゴムに、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩を配合したゴム組成物に、化学発泡剤を添加して発泡させてなることを特徴とする導電性発泡ロールを提供している。

#### 【0011】

本発明は、本発明者が鋭意研究の結果、導電性発泡ロールを構成するポリマー材料やイオン導電性添加塩の配合種及び配合量について検討、実験を積み重ね、イオンによる良好な電気特性を維持しながら、抵抗値の環境依存性や連続通電時の抵抗上昇を低減できる配合を見出したことに基づくものである。

#### 【0012】

具体的には、結合アクリロニトリル量が25%以下のNBRと、EPDMと、PO-EO-AGE共重合体（ポリエチレンオキサイドーポリプロピレンオキサイドーアリルグリシジルエーテル共重合体）との3種のポリマーが配合されたブレンドゴムに対して、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩を、ブレンドゴム100重量部に対して2重量部以下、好ましくは1重量部を分散させて配合し、電気特性が優れたイオン導電性の発泡ロールとしている。

即ち、十分に低い電気抵抗を維持し、電気抵抗の環境依存性（温度依存性+湿度依存性）の低減及び連続通電時の抵抗上昇の低減を実現することができる。また、上記塩は少量の配合で良いため、化学発泡剤の配合による柔軟な硬度や圧縮永久ひずみ等の他の物性に及ぼす影響もなく、かつ、イオン導電によるため、電気抵抗のばらつきが小さく、抵抗調整も容易である。

#### 【0013】

結合アクリロニトリル量が25%以下のNBRは、例えば粘弾性の損失係数  $\tan \delta$  の10℃と32℃とでの差が小さい上に、ガラス転移温度  $T_g$  が低く、結合アクリロニトリル量が多い中高ニトリルや高ニトリルのNBRに比べて、分子の運動性の温度依存性を小さくでき、特に室温付近では非常に良好な特性を示すため、電気抵抗値の環境依存性を小さくすることができる。また、EPDMとの相容性にも優れている。なお、結合アクリロニトリル量は18%～20%が好まし

い。

#### 【0014】

上記NBR／EPDM／PO-EO-AGE共重合体は、ブレンドゴム100重量部に対して、NBRが50重量部以上80重量部以下、EPDMが0.5重量部以上30重量部以下、PO-EO-AGE共重合体が0.5重量部以上30重量部以下で配合している。

#### 【0015】

ブレンドゴム中、結合アクリロニトリル量が25%以下のNBRの比率を50重量%～80重量%としているのは、上記重量比より小さいと、抵抗値の環境依存性を低減できない上に、圧縮永久ひずみが大きくなり、感光体汚染も発生しやすいという問題があり、上記重量比より大きいと、オゾン劣化を起こしやすいという問題があるためである。

#### 【0016】

EPDMの比率を0.5重量部以上30重量部以下としているのは、上記重量比より小さいと連続通電時に抵抗値が上昇するという問題があり、上記重量比より大きいと上記NBRによる抵抗値の環境依存性の低減効果を得難くなるためである。また、EPDMは主鎖が飽和炭化水素からなり、主鎖に二重結合を含まないため、高濃度オゾン雰囲気、光線照射等の環境下に長時間曝されても、分子主鎖切断が起こりにくく、特に、耐オゾン性を高めることができる。

#### 【0017】

PO-EO-AGE共重合体は、塩から解離して生じる陽イオンを安定化させることができ、この塩の解離を促進してより高いイオン導電性を得ることができる。

ブレンドゴム中、PO-EO-AGE共重合体の比率を0.5重量部以上30重量部以下としているのは、上記重量比より小さいと連続通電時に抵抗値が上昇するという問題があり、上記重量比より大きいと上記NBRによる抵抗値の環境依存性の低減効果を得難くなる上に、感光体汚染を生じやすいためである。

#### 【0018】

PO-EO-AGE共重合体の共重合比率は、ポリエチレンオキサイド（50



～95モル%) / ポリプロピレンオキサイド (1～49モル%) / アリルグリシジルエーテル (1～10モル%) とするのが好ましく、数平均分子量 $M_n$ は10000以上が好ましい。エチレンオキサイド比率が高いと、ゴム組成物中の陽イオンをより安定化することができる。

#### 【0019】

上記陰イオンを備えた塩として、有機金属塩を用い、具体的には、フルオロ基及びスルホニル基の金属塩を用いている。これら有機金属塩は、強い電子吸引効果によって電荷が非局在化するため、陰イオンが安定なためゴム組成物中で高い解離度を示し、高いイオン導電性を実現できる。また、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は、基材となるブレンドゴムに効果的にイオン導電性を付与するため、抵抗のばらつきや電圧依存性を低減することができると共に、抵抗値の環境依存性及び連続通電時の抵抗上昇を大きく低減することができる。

#### 【0020】

ブレンドゴム100重量部に対して、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は0.5重量部以上2重量部以下の割合で配合されているのは、0.5重量部より小さいと導電性向上の効果がほとんど見られないためであり、2重量部より大きいと得られる導電性向上の効果に比べてコストが増加するデメリットの方が大きくなるためである。

なお、好ましくは1重量部である。

#### 【0021】

上記フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は、ビスフルオロアルキルスルホンイミドの塩、フルオロアルキルスルホン酸の塩から選択される少なくとも1種の塩を用いていることが好ましい。中でも、リチウムビス(トリフルオロメタンスルホニル)イミドは、物性への影響を抑えながら電気抵抗値を低下出来る効果に優れるため好ましく、リチウムトリフルオロメタンスルフォネート等を用いても良い。

#### 【0022】

また、上記塩を構成する陽イオンは、アルカリ金属、2A族元素、遷移金属、

両性金属等の陽イオンであることが好ましく、中でも、アルカリ金属は、イオン化エネルギーが小さいため安定な陽イオンを形成しやすく、特に、リチウム、カリウムが好ましい。

具体的には、上記フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩としては、例えば、 $\text{LiCF}_3\text{SO}_3$ 、 $\text{LiN}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiC}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_3$ 、 $\text{LiCH}(\text{SO}_2\text{CF}_3)_2$ 、 $\text{LiSF}_5\text{CF}_2\text{SO}_3$ 等が挙げられる。

#### 【0023】

ブレンドゴム100重量部に対して、化学発泡剤は3重量部以上12重量部以下の割合で配合されることが好ましい。これは、上記範囲より少ないと発泡が不十分となり柔軟性が不足するためである。一方、上記範囲より多いと、化学発泡剤が加硫を阻害して加硫が不十分になり強度が不足するおそれがあるためである。さらには4重量部以上8重量部以下が好ましい。

化学発泡剤としては、アゾジカルボンアミド(ADCA)、4,4'-オキシビス(ベンゼンスルホニルヒドラジド(OBSH))、N,N-ジニトロソペンタメチレンテトラミン(DPT)等を1種又は複数種用いることができる。

#### 【0024】

また、化学発泡剤と共に、ブレンドゴム100重量部に対して、発泡助剤が1重量部以上12重量部以下の割合で配合されていることが好ましい。これは、2重量部より少ないと発泡温度を下げる効果を得難いためであり、12重量部より多いと加硫阻害を起こしやすいためである。

発泡助剤は、上記化学発泡剤の内、ADCAの発泡開始温度を低下させることができるという理由により尿素であることが好ましい。発泡助剤である尿素はADCAに対して用いるのが好ましく、OBSHのみで発泡させる場合には発泡助剤を配合しても良いし、配合しなくても良い。

#### 【0025】

なお、発泡倍率(体積%)は100%以上500%以下が好ましく、発泡セル(気泡)は発泡層中に均一に存在しており、発泡セル径は $10\mu\text{m}$ 以上 $300\mu\text{m}$ 以下が好ましい。

#### 【0026】

上記ゴム組成物には、酸化防止剤が配合されていることが好ましい。これにより、抵抗値の環境依存性及び連続通電時の抵抗上昇を、さらに効果的に低減することができる。酸化防止剤としては、NEC、NBC等を用いることができ、ブレンドゴム100重量部に対して0.1重量部以上5重量部以下が好ましい。

#### 【0027】

フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩は、架橋によって固定化されず分子量が1万以下である低分子量ポリエーテル含有化合物や低分子量極性化合物からなる群から選択される媒体を介さずに配合されることが好ましい。これにより、ブリードや移行汚染を著しく低減できる。

具体的には、低分子量ポリエーテル含有化合物としては、低分子量のポリエチレングリコールやポリプロピレングリコール、ポリエーテルポリオール等が挙げられ、低分子量極性化合物としては、低分子量のポリエステルポリオール、アジピン酸エステル、フタル酸エステル、ジメチルカーボネート、プロピレンカーボネート等が挙げられる。

#### 【0028】

加硫系としては、低電気抵抗を実現できるので、硫黄加硫系が適している。加硫促進剤の種類としては、ジベンゾチアジルスルフィド、テトラメチルチウラムモノスルフィド、2-メルカプトベンゾチアゾール等を1種又は複数種用いることができる。また、ジクミルパーオキサイド等の有機過酸化物を用いても良いし、硫黄加硫系と有機化酸化物を併用しても良い。加硫剤は0.3重量部以上3.0重量部以下が好ましく、加硫促進剤は1.0重量部以上3.0重量部以下が好ましい。

#### 【0029】

ブレンドゴムには、上記本発明の効果を損なわない範囲で、その他、エチレンプロピレンゴム（EPM）、スチレン-ブタジエン共重合体ゴム（SBR）、ブチルゴム（IIR）、シリコンゴム（Q）等のゴムや共重合体等を用いても良い。また、必要に応じてオイル等の軟化剤、老化防止剤、その他、炭酸カルシウム、ステアリン酸、シリカ、クレー、タルク等の充填剤を配合しても良く、充填剤はゴム組成物全体当たり30重量%以下とするのが好ましい。。

**【0030】**

上記ゴム組成物は、J I S K 6 2 6 2 に記載の加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの永久歪み試験方法において、測定温度 7 0 ℃、測定時間 2 2 時間、圧縮率 2 5 % で測定した圧縮永久歪みの大きさが 2 0 % 以下であることが好ましい。

これは、上記圧縮永久ひずみの値が 3 5 % より大きいと、寸法変化が大きくなりすぎて実用に適さないためである。特に、発泡体として用いる（スポンジにする）場合、発泡倍率や発泡形態によって幾分の差は生じるが、上記範囲であることが好ましい。

**【0031】**

また、本発明の導電性発泡ロールは、J I S K 6 2 5 3 に記載のタイプ E デュロメータで測定した硬度が、2 0 度～5 0 度であることが好ましい。これにより、良好なニップ幅を得ることができ、転写、帯電、現像等の効率が大きくなり、感光体等の他の部材への機械的ダメージも小さくできる。

**【0032】**

また、本発明は、本発明の導電性発泡ロールが転写ロールとして用いられていることを特徴とする画像形成装置を提供している。

上述したように本発明の導電性発泡ロールは、各種電気特性に優れ、電気抵抗の環境依存性が小さい上に、連続通電時の抵抗上昇を低減している。このため、該導電性発泡ロールを用いた複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置は、良好な画像が得られると共に、より小さい電源装置で対応可能であり、より簡単な制御系で制御可能とすることができる。さらには、評価テストの回数等を低減でき短期間で開発を可能とし、より高性能で安価な画像形成装置を得ることができる。

**【0033】**

本発明の導電性発泡ロールは、画像形成装置において、トナー像を感光体から用紙または中間転写ベルト等に転写するための転写ロールとして特に好適であるが、その他、感光ドラムを一様に帯電させるための帯電ロール、トナーを感光体に付着させるための現像ロール、トナーを搬送させるためのトナー供給ロール等として用いることもできる。

## 【0034】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面を参照して説明する。

図1に示すように、本発明の導電性発泡ロール1は、略円筒状とされ、その中空部に円柱状のシャフト2が圧入されている。

## 【0035】

導電性発泡ロール1は、以下のゴム組成物を化学発泡剤により発泡させて形成されている。

このゴム組成物は、結合アクリロニトリル量が18%のNBRを80重量部、EPDMを15重量部、ポリエチレンオキサイド(EO)ーポリプロピレンオキサイド(PO)ーアリルグリシジルエーテル(AGE)共重合体を5重量部としたブレンドゴムに、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩であるリチウムービス(トリフルオロメタンスルホニル)イミドが1重量部配合されている。上記塩は、分子量1万以下の低分子量ポリエーテル化合物や低分子量極性化合物からなる媒体を介さずに配合され、ゴム組成物中に均一に分散されている。

## 【0036】

また、化学発泡剤としてADCAを7.5重量部、発泡助剤である尿素を7.5重量部、粉末硫黄を1.5重量部、加硫促進剤としてジベンゾチアジルスルフィドを1.5重量部及びテトラメチルチウラムモノスルフィドを0.5重量部、無機充填剤として炭酸カルシウムを20重量部配合している。

## 【0037】

シャフト2が装着された導電性発泡ロール1の1000Vの電圧印加時の電気抵抗値は、低温低湿環境(15℃、相対湿度10%)において10の8.7乗Ω、常温常湿環境(23℃、相対湿度55%)において10の8.0乗Ω、高温高湿環境(30℃、相対湿度80%)において10の7.7乗Ωである。

また、上記低温低湿環境で1000Vの電圧を連続的に96時間印加した時の、初期と電圧印加後との電気抵抗値の常用対数値の差が0.3である。

なお、導電性発泡ロール1のショアE硬度は31であり、圧縮永久歪みは16

%である。

#### 【0038】

以下、本発明の導電性発泡ロールの製造方法について詳述する。

まず、リチウムビス（トリフルオロメタンスルホニル）イミドと、EO-P-O-AGE共重合体とを混練機を用いて60℃、3分混練する。ここで得られた混練物に、結合アクリロニトリル量が25%以下のNBR、EPDM、その他各種配合剤を配合し、再度、60℃、4分オープンロールで混練しゴム組成物を得る。

#### 【0039】

このゴム組成物をφ60mmの単軸押出機に投入し60℃でチューブ状に押し出して予備成形し、この生ゴムチューブを所定寸法に裁断して予備成形体を得る。この予備成形体を加圧水蒸気式加硫缶に投入し、化学発泡剤がガス化して発泡すると共にゴム成分が架橋する温度（160℃で15～70分）で加硫して加硫ゴムチューブを得る。

#### 【0040】

シャフトを用意し、その外周面にホットメルト接着剤を塗布した後、先に得られた加硫ゴムチューブにシャフトを挿入し、加熱し接着した後、表面を研磨して目標寸法に仕上げている。

#### 【0041】

導電性発泡ロール1は、結合アクリロニトリル量が25%以下のNBRと、EPDMと、EO-P-O-AGE共重合体とを規定重量比で配合したブレンドゴムに、フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩が規定重量比で分散されたゴム組成物が化学発泡剤により発泡されている。よって、非常に優れた柔軟性を維持しながら、低電気抵抗を実現し、かつ、連続通電時の抵抗上昇及び抵抗値の環境依存性を低減しており、画像形成装置の転写ロール等の各種ロールとして好適である。

#### 【0042】

本発明の導電性発泡ロールが用いられる画像形成装置として、図2に示すように、中間転写ベルト13を用いたカラープリンター用の構造が挙げられ、本発明

の導電性発泡ロールを転写ロール 1 a, 1 b として用いている。

#### 【0043】

本発明の画像形成装置 10 であるカラー用プリンターは、転写ロール 1 a, 1 b、帯電ロール 11、感光体 12、中間転写ベルト 13、定着ロール 14、4 色のトナー 15 (15 a、15 b、15 c、15 d)、鏡 16 を備えている。

#### 【0044】

このカラー用画像形成装置 10 によって画像が形成される場合、まず、感光体 12 が図中の矢印の方向に回転し、帯電ロール 11 によって感光体 12 が帯電された後に、鏡 16 を介してレーザー 17 が感光体 12 の非画像部を露光して除電され、画線部に相当する部分が帯電した状態になる。次に、トナー 15 a が感光体 12 上に供給されて、帯電画線部にトナー 15 a が付着し 1 色目の画像が形成される。このトナー画像は一次転写ロール 1 a に電界がかけられることにより中間転写ベルト 13 上へ転写される。同様にして、感光体 12 上に形成されたトナー 15 b ~ 15 d の各色の画像が中間転写ベルト 13 上に転写され、中間転写ベルト 13 上に 4 色のトナー 15 (15 a ~ 15 d) からなるフルカラー画像が一旦形成される。このフルカラー画像は二次転写ロール 1 b に電界がかけられることにより被転写体 (通常は紙) 18 上へ転写され、所定の温度に加熱されている定着ロール 14 を通過することで被転写体 18 の表面へ定着される。

#### 【0045】

画像形成装置 10 は、本発明の導電性発泡ロールが転写ロール 1 a, 1 b として用いられているため、電気特性が良好であり、安定して良好な画像が得られると共に、より簡単な制御系で制御可能であり、装置の簡略化も可能となる。

#### 【0046】

また、ゴム組成物に 1 種又は複数種の酸化防止剤を配合し、導電性発泡ロールの電気抵抗の環境依存性をさらに低減することもできる。

#### 【0047】

本発明の導電性発泡ロールの外周面や内周面には、ロールの抵抗調整層や、表面保護層等を配置することもできる。シャフトは、アルミニウム、アルミニウム合金、SUS、鉄等の金属製が好ましい。また、導電性発泡ロールの表面に紫外

線照射や各種コーティングを行うこともできる。

#### 【0048】

以下、本発明の導電性発泡ロールの実施例、比較例について詳述する。

実施例及び比較例について下記の表1の配合材料を用い、上記実施形態と同様の方法で導電性発泡ロールを作製した。

フルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩（表中の導電性有機金属塩）として、リチウムービス（トリフルオロメタンスルホニル）イミドを用いた。EO-PO-AGE共重合体は、共重合比をEO:PO:AGE=90:4:6とし、数平均分子量を80000とした。加硫促進剤はノクセラーDM（ジベンゾチアジルジスルフィド）、ノクセラーTS（テトラメチルチウラムモノスルフィド）とした。

導電性発泡ロールの寸法は、内径6mm、外径15mm、長さ230mmとし、シャフトの材質はSUM22Lとした。

#### 【0049】



【表 1】

配合薬品	商品名	メーカー	比較例1	実施例1	比較例2	実施例2	比較例3	比較例4	比較例5	実施例3	実施例4
NBR	DN401LL(AN18%)	日本ゼオン	85	80	70	70	70	70	70	50	50
NBR	DN300(AN28%)	日本ゼオン			70						
EPDM	EPT4045	三井化学	15	15	20	20	30	—	20	30	20
PO+EO+AGE共重合体	ZSN8030	日本ゼオン	—	5	10	10	—	30	10	20	30
導電性有機金属塩			1	1	1	1	1	1	—	1	1
無機充填剤	経質炭酸カルシウム	丸尾カルシウム	20	20	20	20	20	20	20	20	20
発泡剤(ADCA)	ビニホーラAC#3	永和化成	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
発泡助剤(尿素)	セルベースト101	永和化成	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5	7.5
加硫剤	硫黄	鶴見化学	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
加硫促進剤	DM	大内新興化学	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
加硫促進剤	TS	大内新興化学	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
電気抵抗											
①15℃10%	1000V		8.9	8.7	8.4	8.6	8.9	7.7	8.8	8.2	7.8
②23℃55%	1000V		8.2	8.0	7.7	7.6	8.2	7.0	7.8	7.5	7.1
③30℃80%	1000V		7.9	7.7	7.4	7.1	7.9	6.5	7.2	7.1	6.6
環境変動	①-③		1.0	1.0	1.0	1.5	1.0	1.2	1.6	1.1	1.2
通電上昇	1000V×96時間		0.5	0.3	0.3	0.3	0.5	0.5	0.5	0.3	0.3
硬度	ショアE、500g		29	31	33	38	31	39	33	37	39
圧縮歪	70℃22hr25%		15	16	17	19	16	19	17	18	19
感光体汚染	40℃90%2weeks		○	○	○	○	○	○	○	○	○
判定			x	○	○	x	x	x	x	○	○

【0050】

(実施例1～実施例4)

結合アクリロニトリル量が18%のNBRと、EPDMと、EO-PO-AGE共重合体とを各規定重量比で配合したブレンドゴムに、フルオロ基及びスルホン基を有する陰イオンを備えた塩が規定重量比で分散されたゴム組成物を化学発泡剤により発泡させて、各々、導電性発泡ロールとした。

#### 【0051】

(比較例1、3)

結合アクリロニトリル量が18%のNBRと、EPDMと、上記塩を用いたが、EO-PO-AGE共重合体は用いなかった。NBRとEPDMの配合量を各々変更した。

(比較例2)

結合アクリロニトリル量が25%を越える28%のNBRと、EPDMと、PO-EO-AGE共重合体と、塩とを用いた。

(比較例4)

結合アクリロニトリル量が28%のNBRと、上記塩と、EO-PO-AGE共重合体とを用いたが、EPDMは用いなかった

(比較例5)

結合アクリロニトリル量が18%のNBRと、EPDMと、EO-PO-AGE共重合体とを用いたが、上記塩は用いなかった。

#### 【0052】

実施例及び比較例の導電性発泡ロールについて、後述する方法により、各種評価を行った。評価結果を表1に示す。

#### 【0053】

(電気抵抗値の測定、環境変動)

低温低湿環境(15℃、相対湿度10%)、常温常湿環境(23℃、相対湿度55%)、高温高湿環境(30℃、相対湿度80%)の各環境下で、図3に示すように、シャフト22を通した導電性発泡ロール21を金属製円筒23上に当接搭載し、電源24の+側に接続した内部抵抗 $r$ (10k $\Omega$ )の導線の先端を金属製円筒23の一端面に接続すると共に電源24の-側に接続した導線の先端を導電性発泡ロール21の他端面に接続して通電を行った。シャフト22の両端部に

5 0 0 g ずつの荷重  $F$  をかけ、シャフト 2 2 と金属製円筒 2 3 間に 1 k V の電圧をかけながら金属製円筒 2 3 を回転させることで間接的に導電性発泡ロール 2 1 を周方向に回転させた。このとき周方向に 3 6 回抵抗測定を行い、その平均値を求めた。この値は 1 0 の 6 . 0 乗以上 9 . 0 乗以下であるのが適している。表中には、常用対数値を示している。

また、低温低湿環境（1 5 ℃、相対湿度 1 0 %）の電気抵抗値の常用対数値から、高温高湿環境（3 0 ℃、相対湿度 8 0 %）の電気抵抗値の常用対数値を引いた値を環境変動として評価した。環境変動の値は 1 . 5 未満で小さいほど好ましい。

#### 【 0 0 5 4 】

（通電上昇）

低温低湿環境（1 5 ℃、相対湿度 1 0 %）で 1 0 0 0 V の電圧を連続的に 9 6 時間印加した時の、電圧印加後の電気抵抗値の常用対数値から、初期状態の電気抵抗値の常用対数値を引いた値を連続通電時の抵抗上昇（通電上昇）として評価した。通電上昇の値は 0 . 5 未満で小さいほど好ましい。

#### 【 0 0 5 5 】

（硬度（ショア E））

温度 2 3 ℃、相対湿度 5 5 % の環境中で、左右の軸部に 5 0 0 g の荷重をかけ、ショア E 硬度計にて硬度測定を行った。

#### 【 0 0 5 6 】

（圧縮永久歪み）

J I S K 6 2 6 2 に記載の加硫ゴム及び熱可塑性ゴムの永久歪み試験方法において、測定温度 7 0 ℃、測定時間 2 2 時間、圧縮率 2 5 % で測定した。

#### 【 0 0 5 7 】

（感光体汚染）

導電性発泡ロールを感光体に 5 0 0 g の荷重で押しつけ、4 0 ℃、9 0 % R H 下に 2 週間放置し感光体表面の汚染を目視にて確認した。感光体表面の汚染が目視にて確認されない場合は○、確認される場合は×とした。

#### 【 0 0 5 8 】

(判定)

上記測定及び試験結果から、要求性能を満たし画像形成装置の導電性発泡ロールとして優れている場合には○、劣る場合には×とした。

【0059】

表1に示すように、実施例1～4は、いずれも各環境下において転写ロール等として有用な電気抵抗値を示すと共に、環境変動の値が1.5未満と小さく、かつ通電上昇の値も0.5未満と小さく、電気特性が非常に優れていることが確認できた。さらに、硬度も低く転写ロール等として適度な柔軟性を有し、圧縮永久歪みも小さく寸法安定性にも優れる上に、感光体汚染も生じなかった。

【0060】

一方、比較例1、3はEO-PO-AGE共重合体が用いられていないため通電上昇の値が0.5と大きかった。比較例2は用いたNBRの結合アクリロニトリル量が28%と多いため環境変動の値が1.5と大きかった。比較例4はEPDMが用いられていないため通電上昇の値が0.5と大きかった。比較例5はフルオロ基及びスルホニル基を有する陰イオンを備えた塩を用いていないため環境変動の値が1.5と大きい上に、通電上昇の値も0.5と大きかった。

【0061】

【発明の効果】

以上の説明より明らかなように、本発明によれば、低い電気抵抗を維持すると共に、電気抵抗の環境依存性を低減し、かつ連続通電時の抵抗上昇を低減することができる。また、柔軟性に優れると共に、圧縮永久歪みも小さく、感光体汚染を生じることもなく、かつ、イオン導電によるため、電気抵抗のばらつきが小さく、抵抗調整も容易である。よって、画像形成装置の転写ロール等として好適であり、トナー画像の乱れが生じにくく、安定して良好な画像を得ることができる。

【0062】

また、本発明の導電性発泡ロールを備えた複写機、ファクシミリ、プリンタ等の画像形成装置は、安定して良好な画像が得られるだけでなく、抵抗値変化をカバーするためにより大きな電源にする必要がなく、画像形成装置全体としての消

費電力も小さくすることができる。さらに、印加電圧をコントロールする必要がなく、装置をより簡易な構造とすることができる。さらには、制御系の簡略化が可能となり、開発時の環境試験を軽減することができるため、開発に要する時間やコストを抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明の導電性発泡ロールの概略図である。

【図 2】 カラー用画像形成装置の模式的概略図である。

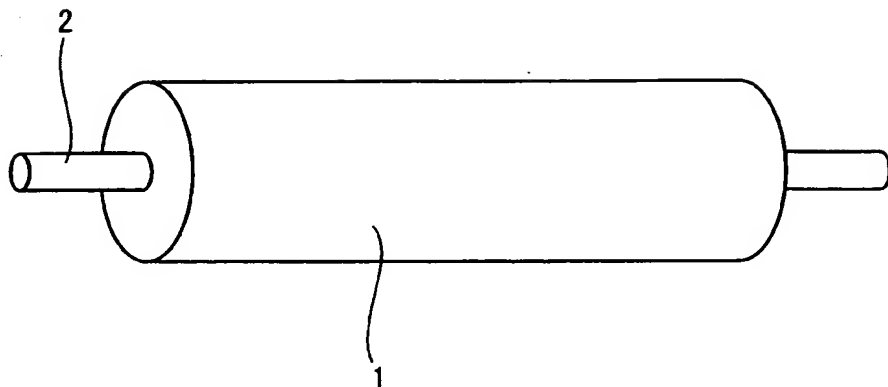
【図 3】 導電性発泡ロールの電気抵抗値の測定方法の説明図である。

【符号の説明】

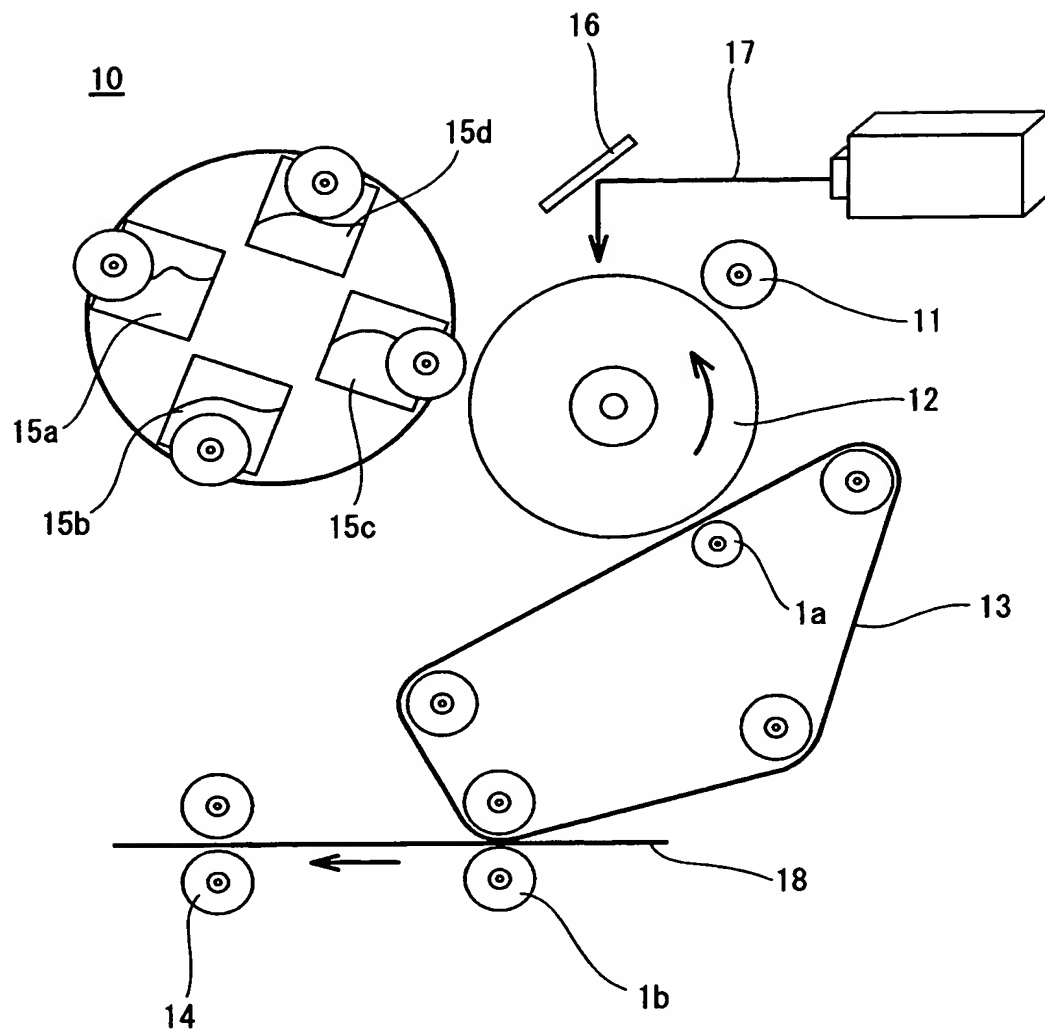
- 1 導電性発泡ロール
- 1 a、1 b 転写ロール
- 2 シャフト
- 10 画像形成装置

【書類名】 図面

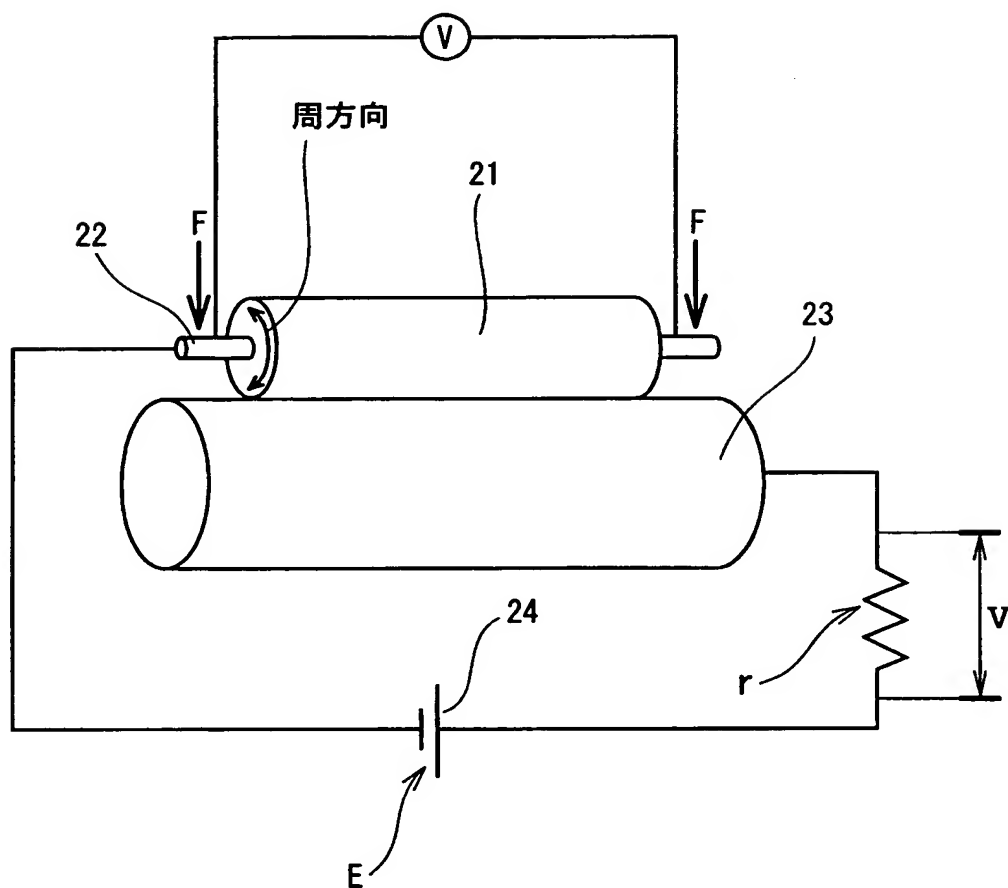
【図 1】



【図 2】



【図 3】





【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 柔軟性等の他の性能に影響を与えることなく電気抵抗を低減し、連続通電時の抵抗上昇が小さく、かつ、電気抵抗の環境依存性も小さい導電性発泡ロールを提供する。

【解決手段】 結合アクリロニトリル量が25%以下のNBRと、EPDMとポリエチレンオキサイドーポリプロピレンオキサイドーアリルグリシジルエーテル共重合体（PO-EO-AGE）からなるブレンドゴムに、フルオロ基及びスルホン基を有する陰イオンを備えた有機金属塩を配合したゴム組成物に、化学発泡剤を添加して発泡させてなる。上記陰イオンを備えた塩として、ビスフルオロアルキルスルホンイミドの金属塩、フルオロアルキルスルホン酸の金属塩から選択される少なくとも1種の有機金属塩を用いている。

【選択図】 図1

特願 2 0 0 3 - 1 5 2 6 4 7

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[ 0 0 0 1 8 3 2 3 3 ]

1. 変更年月日

1 9 9 4 年 8 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

兵庫県神戸市中央区脇浜町 3 丁目 6 番 9 号

氏 名

住友ゴム工業株式会社